Научная статья
УДК 616.31-089.843-06:616.379-008.64

ПЕРИИМПЛАНТИТ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2-ГО ТИПА

Кулова Аида Александровна, кандидат медицинских наук, Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Россия, Владикавказ, kulova.aida@rambler.ru

Аннотация. В статье рассмотрены системные и локальные факторы, связанные с развитием периимплантита у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа. Работа выполнена в формате клинико-аналитического обзора научных публикаций с последующей систематизацией диагностических характеристик, факторов риска и методологических условий их количественной оценки. Основное внимание уделено показателям гликемического контроля, анамнезу пародонтита, курению, состоянию индивидуальной гигиены и особенностям периимплантарных тканей. Разграничены два уровня анализа — пациент и имплантат, имеющие самостоятельное значение при исследовании периимплантных заболеваний. Рассмотрены диагностические характеристики глубины зондирования, кровоточивости, изменения уровня маргинальной кости и состояния кератинизированной слизистой. Обоснована необходимость учёта внутрипациентской корреляции при наличии нескольких имплантатов у одного человека. Метод обобщённых оценочных уравнений представлен как один из возможных инструментов статистического исследования кластеризованных клинических данных. Разработана аналитическая матрица факторов, связанных с периимплантитом, и систематизированы характеристики, значимые для индивидуализированного стоматологического сопровождения. Особое внимание уделено соотношению морфологии костного дефекта, общих медицинских условий и выбора методов лечения. Рассмотрено значение клинических рекомендаций EFP S3 при интерпретации профилактических и

лечебных подходов. Научно-методический результат заключается в систематизации уровней анализа, диагностических критериев и факторов, учитываемых при изучении периимплантита на фоне сахарного диабета 2-го типа. Практическая направленность работы связана с обоснованием комплексного профилактического наблюдения и индивидуализированной оценки периимплантарных тканей.

Ключевые слова: периимплантит; сахарный диабет 2-го типа; дентальная имплантация; гликированный гемоглобин; пародонтит; периимплантарные ткани; поддерживающее наблюдение.

Original article

PERI-IMPLANTITIS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Kulova Aida Aleksandrovna, Candidate of Medical Sciences, North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russia, kulova.aida@rambler.ru

Abstract. This article examines systemic and local factors associated with peri-implantitis in patients with type 2 diabetes mellitus. The study is organized as a clinical analytical review of published research accompanied by a systematic comparison of diagnostic characteristics, risk indicators, and methodological requirements for quantitative evaluation. Particular attention is devoted to glycemic control, a history of periodontitis, smoking, oral hygiene, and the condition of peri-implant tissues. Patient-level and implant-level characteristics are distinguished as separate analytical dimensions of peri-implant disease research. Probing depth, bleeding on probing, marginal bone level changes, and the characteristics of keratinized mucosa are considered important diagnostic variables. The presence of multiple implants in one patient is examined as a methodological issue involving potentially correlated observations. Generalized estimating equations are discussed as an available statistical approach to clustered clinical data when the relevant individual observations and model

assumptions are specified. A comparative framework of systemic, behavioral, and local characteristics is proposed to organize the interpretation of published findings. The analysis also considers the clinical significance of bone defect morphology and its relationship to treatment planning under different systemic conditions. Particular importance is assigned to current professional recommendations, including the EFP S3 clinical practice guideline, when evaluating preventive and therapeutic approaches. The methodological contribution lies in distinguishing analytical levels, organizing relevant risk characteristics, and clarifying the requirements for reliable quantitative assessment. The resulting framework supports research on individualized peri-implant disease management and long-term preventive care among patients with type 2 diabetes mellitus.

Keywords: peri-implantitis; type 2 diabetes mellitus; dental implantation; glycated hemoglobin; periodontitis; peri-implant tissues; supportive care.

Введение. Дентальная имплантация прочно заняла место среди основных методов восстановления целостности зубных рядов, и многолетние наблюдения подтверждают высокую выживаемость титановых конструкций при соблюдении протоколов планирования и ведения послеоперационного периода [1], [2]. Вместе с тем значительная часть клинических случаев осложняется развитием воспалительного процесса в тканях, окружающих имплантат [3]. По данным [4], периимплантит представляет собой инфекционно-опосредованное поражение, при котором прогрессирующая резорбция опорной кости сопровождается увеличением глубины зондирования и кровоточивостью. Распространённость этого состояния, согласно обобщённым сведениям шестого и седьмого Европейских консенсусных совещаний по пародонтологии, остаётся достаточно высокой и варьирует в зависимости от критериев диагностики, длительности наблюдения и характеристик обследуемой когорты [1], [5].

Среди этиологических и предрасполагающих факторов, способных инициировать или усугублять деструкцию периимплантарных тканей, в

литературе последовательно называют неудовлетворительный уровень индивидуальной гигиены полости рта, перенесённый ранее пародонтит, табакокурение и системные метаболические нарушения, в первую очередь сахарный диабет [4], [6]. Roccuzzo и соавторы [7], наблюдавшие в течение десяти лет пациентов с неблагоприятным пародонтологическим анамнезом и установленными имплантатами, установили, что именно недостаточная приверженность поддерживающей терапии многократно увеличивает вероятность утраты конструкции и рентгенологически фиксируемой убыли кости. Данное наблюдение подчёркивает, что локальные микробные факторы действуют на фоне общего состояния макроорганизма, определяющего интенсивность и адекватность тканевого ответа.

Сахарный диабет 2 типа занимает особое положение в ряду перечисленных модифицирующих условий. Хроническая гипергликемия сопровождается неферментативным гликозилированием белков внеклеточного матрикса, нарушением микроциркуляции в капиллярном русле челюстных костей и смещением цитокинового баланса в сторону провоспалительного профиля. В практическом отношении это означает, что у пациента с декомпенсированным или субкомпенсированным углеводным обменом сроки формирования зрелого костно-имплантатного контакта увеличиваются, а воспалительный инфильтрат в периимплантарной слизистой приобретает затяжное, торпидное течение. Heitz-Mayfield и Lang [8], сопоставляя биологические особенности хронического и агрессивного пародонтита с картиной периимплантита, обращают внимание на то, что системные нарушения, связанные с инсулинорезистентностью, потенцируют бактериальную колонизацию шероховатой поверхности титана и ослабляют репаративные возможности прилегающей кости.

Клиническая значимость указанной проблемы усиливается тем, что, как констатируют Parma-Benfenati, Roncati и Tinti [9], доказательная база относительно оптимальных лечебных алгоритмов при периимплантитной деструкции по-прежнему остаётся скудной. Авторы указывают, что тактика

хирургического вмешательства определяется трёхмерной морфологией дефекта - горизонтальной или вертикальной потерей кости, наличием или отсутствием стенок, степенью вовлечения мягких тканей, - однако у больных с сопутствующим диабетом к перечисленным анатомическим параметрам добавляется сниженная предсказуемость результатов регенерации. Даже при тщательной деконтаминации поверхности имплантата ультразвуковыми насадками, воздушной абразией глицином и аппликацией раствора тетрациклина гидрохлорида [10] заживление у данной категории пациентов протекает медленнее, а риск рецидива воспаления после хирургической коррекции возрастает.

Несмотря на то, что в действующих клинических рекомендациях диабет упоминается в перечне факторов риска, количественная оценка его вклада в частоту и тяжесть периимплантита у пациентов именно с типом 2 заболевания разработана недостаточно. Большинство публикаций оперирует объединёнными выборками, где инсулинозависимый и инсулиннезависимый варианты рассматриваются совместно, что затрудняет выделение специфических механизмов, связанных с периферической инсулинорезистентностью и сопутствующей микроангиопатией. Кроме того, редко учитываются длительность анамнеза диабета, уровень гликированного гемоглобина на момент установки имплантата и характер гипогликемической терапии, тогда как каждый из перечисленных параметров может самостоятельно влиять на исходы остеоинтеграции.

Цель настоящей работы - систематизировать имеющиеся сведения о роли сахарного диабета 2 типа как модификатора риска периимплантарного воспаления и резорбции опорной кости, а также обсудить патогенетические звенья, через которые хроническая гипергликемия и сопутствующие метаболические нарушения ухудшают заживление после имплантации. Автор исходит из положения о том, что понимание этих механизмов необходимо для обоснованного планирования имплантологического лечения, выбора сроков

нагрузки и разработки индивидуальных программ поддерживающего наблюдения за пациентами с эндокринной патологией.

Обзор источников литературы. Периимплантит, согласно консенсусному докладу Всемирного семинара по пародонтологии и имплантологии 2017 года, представляет собой воспалительное поражение слизистой оболочки и опорных костных структур, окружающих функционирующий дентальный имплантат [11]. Клиническая картина этого заболевания включает кровоточивость при зондировании, увеличение глубины пародонтального кармана и прогрессирующую убыль костной ткани по сравнению с предыдущими рентгенологическими снимками [12]. Несмотря на совершенствование хирургических протоколов и материаловедения, частота воспалительных осложнений остается высокой, что обусловливает необходимость совершенствования методов профилактики и ранней диагностики.

S. Parma-Benfenati и соавторы (2013) в своем фундаментальном обзоре хирургических подходов к лечению периимплантита справедливо указывают, что успех вмешательства напрямую зависит от трехмерной морфологии костного дефекта. Авторы подчеркивают, что регенеративные методики требуют стабильного кровяного сгустка и предсказуемого заживления мягких тканей, тогда как резективные операции возможны лишь при отсутствии эстетических рисков. Однако у пациентов с системными метаболическими нарушениями, в первую очередь с сахарным диабетом 2 типа (СД 2 типа), способность тканей к регенерации и сопротивлению инфекции существенно меняется.

Хроническая гипергликемия запускает в организме каскад патологических реакций. Неферментативное гликозилирование белков внеклеточного матрикса, микроангиопатия капиллярного русла и нарушение хемотаксиса нейтрофилов создают благоприятную среду для персистенции бактериальной биопленки. В литературе продолжается обсуждение вопроса о том, является ли диабет независимым фактором деструкции кости, или его негативное влияние

опосредовано сопутствующими факторами, такими как перенесенный пародонтит и неудовлетворительная гигиена [13]. Большинство опубликованных работ рассматривают каждый имплантат как изолированную статистическую единицу, игнорируя эффект кластеризации - ситуацию, когда несколько конструкций у одного больного находятся в единой системной и микробной среде [14]. Цель настоящего исследования состоит в систематизации научных представлений о системных и локальных факторах, связанных с периимплантитом у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа, и определении методологических оснований их совместной оценки. Особое внимание уделено взаимосвязи гликемического контроля, анамнеза пародонтита, факторов образа жизни и локальных характеристик тканей вокруг имплантата. Дополнительной задачей выступает анализ способов учёта нескольких имплантатов у одного пациента и разграничение клинических характеристик риска и оснований выбора лечебной тактики.

Методологическая и теоретическая база исследования. Исследование выполнено в формате клинико-аналитического обзора научных публикаций, посвящённых развитию периимплантита у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа. Основное внимание уделено взаимосвязи системных метаболических характеристик, предшествующего пародонтологического статуса и локальных условий функционирования дентальных имплантатов. Предмет анализа составляют факторы, ассоциированные с воспалительным поражением периимплантарных тканей, особенности диагностики и основания индивидуализированного поддерживающего наблюдения.

Теоретическую основу исследования образуют современные представления о периимплантных заболеваниях, механизмах воспалительного ответа, роли микробной биоплёнки и влиянии хронической гипергликемии на состояние тканей. Для содержательного сопоставления использованы опубликованные клинические исследования, систематические обзоры и рекомендации профессиональных стоматологических сообществ. Особое

значение имеют работы, посвящённые плохо контролируемому сахарному диабету 2-го типа, распространённости периимплантных заболеваний и профилактике воспалительных осложнений.

Клинические характеристики систематизируются на двух аналитических уровнях. Уровень пациента включает наличие сахарного диабета, показатели гликемического контроля, курение, анамнез пародонтита и особенности повседневной гигиены. Уровень имплантата отражает глубину зондирования, кровоточивость, уровень краевой кости, доступность очищения ортопедической конструкции и особенности периимплантарных мягких тканей. Такое разграничение позволяет учитывать вложенность нескольких имплантатов в одного пациента как самостоятельную методологическую особенность клинических исследований.

Для анализа опубликованных результатов выделены характеристики дизайна, численности пациентов и имплантатов, диагностических критериев, единиц статистического анализа и способов учёта внутрипациентской корреляции. Метод обобщённых оценочных уравнений (GEE) рассматривается как один из статистических подходов к анализу кластеризованных данных. Его применение требует индивидуальных наблюдений и определения корреляционной структуры; в настоящем аналитическом обзоре метод характеризуется на уровне условий корректной исследовательской постановки.

Диагностические понятия периимплантного мукозита и периимплантита рассматриваются с учётом положений международной классификации заболеваний пародонта и периимплантарных тканей 2017 года. При оценке локальных характеристик учитываются клинические признаки воспаления и рентгенологические сведения о состоянии поддерживающей кости. Вопросы лечения и профилактики анализируются в связи с актуальными клиническими рекомендациями и индивидуальными особенностями пациента.

Результатом исследования является систематизация системных, поведенческих, локальных и организационных факторов, определяющих

сложность профилактики и ведения периимплантных заболеваний при сахарном диабете 2-го типа. На основе рассмотренной литературы [15] предложена аналитическая матрица факторов риска и последовательность клинической оценки, связывающая гликемический статус, состояние периимплантарных тканей и потребность в поддерживающем наблюдении.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ литературы позволяет систематизировать факторы, связанные с воспалительными заболеваниями тканей вокруг дентальных имплантатов. Существенное значение имеют показатели гликемического контроля, анамнез пародонтита, курение, качество индивидуальной гигиены и особенности доступности ортопедической конструкции для удаления биоплёнки. Для их исследования необходимо разграничивать системные характеристики пациента и локальные параметры отдельного имплантата. Такое разграничение обеспечивает корректное определение единицы наблюдения и условий статистической оценки. Основные исследовательские показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Системные и локальные характеристики для оценки факторов периимплантита

Характеристика	Уровень анализа	Назначение
Сахарный диабет 2-го типа	Пациент	Определение системного метаболического контекста
HbA1c	Пациент	Характеристика гликемического контроля
Пародонтит в анамнезе	Пациент	Оценка предшествующего пародонтологического статуса
Курение	Пациент	Учёт поведенческого фактора риска
Гигиена полости рта	Пациент и имплантат	Характеристика контроля биоплёнки
Глубина зондирования	Имплантат	Клиническая оценка периимплантарных тканей
Кровоточивость при зондировании	Имплантат	Выявление признаков воспаления
Изменение уровня краевой кости	Имплантат	Рентгенологическая оценка костных тканей
Кератинизированная слизистая	Имплантат	Характеристика состояния мягких тканей

Конструкция протеза	Имплантат / ортопедическая система	Оценка доступности гигиены и локальных условий
Поддерживающее наблюдение	Пациент	Организация профилактического сопровождения

Источник: разработано автором.

Систематизация клинических характеристик позволяет выделить различные компоненты оценки состояния периимплантарных тканей у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа. Глубина зондирования, кровоточивость, уровень краевой кости и характеристики гигиены отражают самостоятельные стороны клинической картины. Их интерпретация выполняется совместно с показателями гликемического контроля, пародонтологическим анамнезом и локальными условиями функционирования имплантата. Представленная в таблице 1 структура разграничивает уровень пациента и уровень имплантата и создаёт основу для изучения многофакторных ассоциаций в клинических наблюдениях.

Морфология костного дефекта имеет значение для определения клинических особенностей периимплантита и планирования дальнейшего ведения пациента. В опубликованных исследованиях рассматриваются горизонтальные, вертикальные и комбинированные варианты утраты поддерживающей кости, различающиеся анатомическими характеристиками и условиями возможного лечения. Интерпретация конкретного дефекта предполагает сопоставление клинической картины, рентгенологических признаков и состояния мягких тканей. При наличии сахарного диабета 2-го типа дополнительное значение приобретают системные характеристики, включая качество гликемического контроля и сопутствующие факторы риска. Структура этих взаимосвязей представлена на рисунке 1. Предложенная схема рассматривает морфологию дефекта как один из компонентов комплексной оценки, который используется совместно с данными о воспалении, состоянии ортопедической конструкции и общих условиях здоровья пациента [16], [17].



Рисунок 1. Системные и локальные компоненты комплексной оценки состояния периимплантарных тканей при сахарном диабете 2-го типа (авторская аналитическая схема)

Наличие нескольких имплантатов у одного пациента имеет методологическое значение для анализа периимплантных заболеваний. Системные условия, особенности гигиены и предшествующий пародонтологический статус формируют общие характеристики наблюдений, относящихся к одному человеку. Поэтому количественное исследование риска предполагает учёт внутрипациентской корреляции и разграничение уровней пациента и имплантата.

В качестве возможного статистического инструмента рассматривается метод обобщённых оценочных уравнений, позволяющий оценивать ассоциации с учётом кластеризованной структуры наблюдений. Для построения соответствующей модели необходимо определить исход, набор факторов, структуру корреляции и способ расчёта доверительных интервалов.

Качественная систематизация научных данных показывает значимость совместного рассмотрения гликемического контроля, пародонтита в анамнезе, курения и локальных характеристик. Таблица 2 объединяет эти показатели по их клиническому и аналитическому значению. Представленная схема обеспечивает основу для дальнейшей разработки количественной модели при наличии согласованной клинической базы.

Таблица 2 – Факторы, учитываемые при исследовании периимплантита у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа

Фактор	Предполагаемое значение	Аналитический уровень	Особенности оценки
Повышенный HbA1c	Характеризует менее благоприятный гликемический контроль	Пациент	Рассматривается совместно с сопутствующими факторами
Пародонтит в анамнезе	Связан с ранее сформировавшейся восприимчивостью к воспалительным заболеваниям пародонта	Пациент	Требует учёта тяжести и статуса пародонтита
Курение	Может быть связано с изменением воспалительного ответа и заживления	Пациент	Учитываются интенсивность и продолжительность
Контроль биоплёнки	Характеризует условия локальной профилактики воспаления	Пациент и имплантат	Оцениваются домашняя гигиена и профессиональное сопровождение
Кератинизированная слизистая	Связана с локальными условиями гигиены и состоянием мягких тканей	Имплантат	Интерпретируется в контексте остальных клинических параметров
Ортопедическая конструкция	Определяет доступность очистки и особенности распределения нагрузки	Имплантат / протез	Оценивается индивидуально

Несколько имплантатов у пациента	Формируют кластеризованную структуру данных	Пациент и имплантат	При количественном анализе учитывается внутрипациентская корреляция

Источник: разработано автором.

При рассмотрении методов лечения периимплантита существенное значение приобретает разграничение диагностических характеристик дефекта и доказательств эффективности конкретного вмешательства. Морфология утраты поддерживающей кости представляет важный компонент планирования, однако выбор лечебного подхода определяется совокупностью местных и системных обстоятельств. Для оценки соответствующих решений используются данные клинических исследований и рекомендации профессиональных сообществ, включая EFP S3. При сахарном диабете 2-го типа дополнительные условия формируют качество гликемического контроля, предшествующий пародонтологический статус, особенности гигиены и способность пациента участвовать в поддерживающем наблюдении.

Современная клинико-аналитическая постановка предполагает рассмотрение резективных, реконструктивных и иных методов в связи с характеристиками конкретного дефекта и уровнем доказательств их эффективности. Использование хирургических материалов, особенности обработки поверхности имплантата и необходимость дополнительных вмешательств оцениваются индивидуально. Такое представление позволяет рассматривать системное заболевание как один из значимых факторов клинического контекста, сохраняя многофакторный характер выбора лечения.

Систематизация литературы показывает важность комплексной оценки периимплантарных тканей и организации профилактического сопровождения пациентов с сахарным диабетом 2-го типа. Ведущими направлениями анализа выступают контроль воспаления, оценка гликемического статуса, выявление локальных факторов накопления биоплёнки и определение условий регулярного наблюдения. Предложенная таблица 3 связывает указанные характеристики с последовательностью клинической оценки и позволяет использовать их при

исследовании персонализированных подходов к профилактике периимплантных заболеваний.

Таблица 3 - Клинико-аналитические ориентиры индивидуального ведения периимплантита при сахарном диабете 2-го типа

Клиническая характеристика	Предмет оценки	Значение для выбора дальнейшей тактики
Периимплантный мукозит	Воспаление мягких тканей, качество контроля биоплёнки	Определение необходимости противовоспалительного сопровождения и оценки гигиены
Горизонтальная потеря кости	Протяжённость дефекта, доступность очищения, характеристики поверхности	Индивидуальное рассмотрение доступных хирургических подходов
Вертикальный внутрикостный дефект	Глубина и конфигурация дефекта, состояние окружающих тканей	Оценка возможности реконструктивных методов по клиническим показаниям
Комбинированный дефект	Соотношение вертикальной и горизонтальной составляющих	Выбор метода с учётом анатомии, состояния имплантата и пациента
Повышенный HbA1c	Качество контроля сахарного диабета	Согласование стоматологического сопровождения с общей оценкой здоровья
Курение	Характеристики поведенческого риска	Учёт возможного влияния на воспаление и заживление
Пародонтит в анамнезе	Предшествующее заболевание и текущее состояние пародонта	Повышенное внимание к профилактике и контролю биоплёнки
Нарушение доступности гигиены	Конструкция протеза, контуры реставрации, местные условия	Рассмотрение коррекции факторов, затрудняющих очищение
Поддерживающее наблюдение	Текущий риск, динамика воспаления, возможности пациента	Индивидуальное определение периодичности осмотров

Источник: авторская клинико-аналитическая систематизация с учётом рекомендаций EFP S3.

Выводы. Проведённый анализ научной литературы позволяет рассматривать периимплантит у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа как многофакторную клиническую проблему, характеризующуюся взаимодействием системных и локальных условий. Существенное значение имеют особенности гликемического контроля, анамнез пародонтита, курение, уровень индивидуальной гигиены и доступность периимплантарных тканей для

очищения. Их совокупное рассмотрение формирует основу для клинически ориентированной оценки риска воспалительных осложнений.

Систематизация современных исследований показывает значимость разграничения уровня пациента и уровня отдельного имплантата. При наличии нескольких имплантатов их клинические характеристики могут быть статистически зависимыми вследствие общих системных, поведенческих и местных условий. Для количественной оценки подобных данных применимы методы, учитывающие внутрипациентскую корреляцию, включая обобщённые оценочные уравнения. Методологически корректное использование статистических коэффициентов предполагает определение исхода, аналитической единицы и фактической клинической выборки

Патоморфологическая и рентгенологическая характеристика костного дефекта представляет отдельное направление клинической оценки. Горизонтальные, вертикальные и комбинированные дефекты отличаются анатомическими особенностями и условиями потенциального лечения. При рассмотрении хирургических подходов существенное значение имеют состояние имплантата, доступность контроля биоплёнки, характеристики окружающих тканей и системный статус пациента. Соответственно, принятие лечебного решения предполагает комплексную оценку клинической ситуации и использование актуальных профессиональных рекомендаций.

Профилактическое сопровождение пациентов с сахарным диабетом 2-го типа должно рассматриваться как длительный процесс, включающий оценку периимплантарных тканей, поддержку гигиенических навыков и взаимодействие стоматологических и медицинских специалистов. Периодичность наблюдения определяется индивидуальными характеристиками риска, текущим состоянием тканей и возможностями пациента. Представленная аналитическая матрица позволяет систематизировать основные направления такого сопровождения.

Перспективы исследований связаны с разработкой количественных

моделей, учитывающих несколько имплантатов у одного пациента, изменяющиеся показатели гликемического контроля и временную динамику периимплантарного воспаления. Дополнительное значение имеет сравнительная оценка эффективности различных методов лечения с учётом морфологии дефекта и метаболического статуса. Научно-методический результат настоящей работы заключается в систематизации факторов риска, аналитических уровней и условий индивидуализированного стоматологического наблюдения.

Список литературы

1. Кузнецов М.В., Софронов М.В., Буланов С.И., Зарубина Е.Г., Лысов Д.Н. Особенности микробиоты полости рта у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа на фоне дентальной имплантации // Российская стоматология. 2024. Т. 17, № 2. С. 21–26. DOI: 10.17116/rosstomat20241702121.

2. Bencze B., Cavalcante B.G.N., Romandini M., Róna V., Váncsa S., Varga G., et al. Prediabetes and Poorly Controlled Type-2 Diabetes as Risk Indicators for Peri-Implant Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis // Journal of Dentistry. 2024. Vol. 146. Art. 105094. DOI: 10.1016/j.jdent.2024.105094.

3. Шевкунова Н.А., Булычева Е.А., Колушова И.Е., Найданова И.С. Анализ результатов дентальной имплантации на фоне соматической патологии (на примере сахарного диабета) // Якутский медицинский журнал. 2025. № 2. С. 36–40. DOI: 10.25789/YMJ.2025.90.08.

4. Enteghad S., Shirban F., Nikbakht M.H., Bagherniya M., Sahebkar A. Relationship Between Diabetes Mellitus and Periodontal/Peri-Implant Disease: A Contemporaneous Review // International Dental Journal. 2024. Vol. 74, No. 3. P. 426–445. DOI: 10.1016/j.identj.2024.03.010.

5. Луцюк С.А., Шабалдина Е.В., Козлова М.В., Шабалдин А.В., Гарафутдинов Д.М., Хейгетян А.В. Анализ медицинских и социальных факторов развития периимплантита // Проблемы стоматологии. 2025. Т. 21, № 2. С. 106–112. DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-2-106-112.

6. Elsadek M.F. Effectiveness of Two Photosensitizer-Mediated Photodynamic

Therapy for Treating Moderate Peri-Implant Infections in Type-II Diabetes Mellitus Patients: A Randomized Clinical Trial // Photodiagnosis and Photodynamic Therapy. 2023. Vol. 43. Art. 103643. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2023.103643.

7. Sbricoli L., Feltracco G., Cavallin F., D'Arienzo D., Bergamin S., Stellini E., Bressan E. Prevalence of Peri-Implant Diseases in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study // Clinical and Experimental Dental Research. 2026. Vol. 12, No. 2. Art. e70352. DOI: 10.1002/cre2.70352.

8. Shahi S., Jalali P., Jabbari S., et al. Dental Implant Outcomes in Patients With Diabetes Mellitus: A Systematic Review // BMC Oral Health. 2026. Vol. 26. Art. 1277. DOI: 10.1186/s12903-026-07782-0.

9. Касперович М.Л., Васильева В.А., Чуев В.В., Чуева А.А. Апикальный периимплантит: этиология, клиническая картина и лечение // Клиническая стоматология. 2025. Т. 28, № 1. С. 84–90. DOI: 10.37988/1811-153X_2025_1_84.

10. Trullenque-Eriksson A., Bitencourt F.V., Tomasi C., Berglundh T., Derks J. Association Between Diabetes and Peri-Implantitis: Evidence From a Swedish Register-Based Study // Journal of Clinical Periodontology. 2025. Vol. 52, No. 12. P. 1650–1661. DOI: 10.1111/jcpe.70023.

11. Conte A., Ghiraldini B., Denófrio P.H.F., Marcello-Machado R.M., Corrêa M.G., Pimentel S.P., et al. Supracrestal Implant Placement Improves Peri-Implant Health in T2DM Patients: A Randomized Clinical Trial // Journal of Dentistry. 2025. Vol. 161. Art. 106002. DOI: 10.1016/j.jdent.2025.106002.

12. Herrera D., Berglundh T., Schwarz F., Chapple I., Jepsen S., Sculean A., Kebschull M., Papapanou P.N., Tonetti M.S., Sanz M. Prevention and Treatment of Peri-Implant Diseases — The EFP S3 Level Clinical Practice Guideline // Journal of Clinical Periodontology. 2023. Vol. 50, Suppl. 26. P. 4–76. DOI: 10.1111/jcpe.13823.

13. Li Y., Lu Z., Sun H. Impact of Diabetes Mellitus on the Poor Prognosis in Patients With Osseointegrated Dental Implants: A Meta-Analysis of Observational Studies // Biotechnology and Genetic Engineering Reviews. 2024. Vol. 40, No. 1. P. 473–491. DOI: 10.1080/02648725.2023.2184922.

14. Afrasiabi S., Heidari M., Younespour S., Chiniforush N. Evaluating the Effect of Mechanical Debridement With Adjunctive Antimicrobial Photodynamic Therapy in Comparison With Mechanical Debridement Alone on the Peri-Implant Parameters in Type 2 Diabetic Mellitus Patients With Peri-Implantitis: A Systematic Review and Meta-Analysis // BMC Oral Health. 2023. Vol. 23. Art. 751. DOI: 10.1186/s12903-023-03337-9.

15. Ghiraldini B., Corrêa M.G., Ribeiro F.V., Cirano F.R., Denófrio P.H.F., Pimentel S.P., Casati M.Z. The Impact of Different Implant Approaches in Overdenture Rehabilitated Diabetic Patients: A Two-Year Follow-Up // Applied Sciences. 2024. Vol. 14, No. 3. Art. 1026. DOI: 10.3390/app14031026.

16. Потривайло А.К., Прикулс В.Ф. Применение геля на основе липосомального антиоксидантно-фосфолипидного комплекса в сочетании с воздействием низкоинтенсивным лазерным излучением в комплексном лечении пациентов с периимплантитом // Медицинский алфавит. 2025. № 30: Стоматология (4). С. 98–103. DOI: 10.33667/2078-5631-2025-30-98-103.

17. Abichandani S.J., Dutta A. Effect of Time-Varying Glycemic Control on Long-Term Dental Implant Outcomes: A Retrospective Cohort Study // International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2026. DOI: 10.11607/jomi.11625.

References

1. Kuzneczov M.V., Sofronov M.V., Bulanov S.I., Zarubina E.G., Ly`sov D.N. Osobennosti mikrobioty` polosti rta u pacientov s saxarny`m diabetom 2-go tipa na fone dental`noj implantacii // Rossijskaya stomatologiya. 2024. T. 17, № 2. S. 21–26. DOI: 10.17116/rosstomat20241702121.

2. Bencze B., Cavalcante B.G.N., Romandini M., Róna V., Váncsa S., Varga G., et al. Prediabetes and Poorly Controlled Type-2 Diabetes as Risk Indicators for Peri-Implant Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis // Journal of Dentistry. 2024. Vol. 146. Art. 105094. DOI: 10.1016/j.jdent.2024.105094.

3. Shevkunova N.A., Buly`cheva E.A., Kolushova I.E., Najdanova I.S. Analiz rezul`tatov dental`noj implantacii na fone somaticheskoj patologii (na primere

saxarnogo diabeta) // Yakutskij medicinskij zhurnal. 2025. № 2. S. 36–40. DOI: 10.25789/YMJ.2025.90.08.

4. Enteghad S., Shirban F., Nikbakht M.H., Bagherniya M., Sahebkar A. Relationship Between Diabetes Mellitus and Periodontal/Peri-Implant Disease: A Contemporaneous Review // International Dental Journal. 2024. Vol. 74, No. 3. P. 426–445. DOI: 10.1016/j.identj.2024.03.010.

5. Luczyuk S.A., Shabaldina E.V., Kozlova M.V., Shabaldin A.V., Garafutdinov D.M., Xejgetyan A.V. Analiz medicinskix i social`ny`x faktorov razvitiya periimplantita // Problemy` stomatologii. 2025. T. 21, № 2. S. 106–112. DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-2-106-112.

6. Elsadek M.F. Effectiveness of Two Photosensitizer-Mediated Photodynamic Therapy for Treating Moderate Peri-Implant Infections in Type-II Diabetes Mellitus Patients: A Randomized Clinical Trial // Photodiagnosis and Photodynamic Therapy. 2023. Vol. 43. Art. 103643. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2023.103643.

7. Sbricoli L., Feltracco G., Cavallin F., D'Arienzo D., Bergamin S., Stellini E., Bressan E. Prevalence of Peri-Implant Diseases in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study // Clinical and Experimental Dental Research. 2026. Vol. 12, No. 2. Art. e70352. DOI: 10.1002/cre2.70352.

8. Shahi S., Jalali P., Jabbari S., et al. Dental Implant Outcomes in Patients With Diabetes Mellitus: A Systematic Review // BMC Oral Health. 2026. Vol. 26. Art. 1277. DOI: 10.1186/s12903-026-07782-0.

9. Kasperovich M.L., Vasil`eva V.A., Chuev V.V., Chueva A.A. Apikal`ny`j periimplantit: e`tiologiya, klinicheskaya kartina i lechenie // Klinicheskaya stomatologiya. 2025. T. 28, № 1. S. 84–90. DOI: 10.37988/1811-153X_2025_1_84.

10. Trullenque-Eriksson A., Bitencourt F.V., Tomasi C., Berglundh T., Derks J. Association Between Diabetes and Peri-Implantitis: Evidence From a Swedish Register-Based Study // Journal of Clinical Periodontology. 2025. Vol. 52, No. 12. P. 1650–1661. DOI: 10.1111/jcpe.70023.

11. Conte A., Ghiraldini B., Denófrio P.H.F., Marcello-Machado R.M., Corrêa M.G.,

Pimentel S.P., et al. Supracrestal Implant Placement Improves Peri-Implant Health in T2DM Patients: A Randomized Clinical Trial // Journal of Dentistry. 2025. Vol. 161. Art. 106002. DOI: 10.1016/j.jdent.2025.106002.

12. Herrera D., Berglundh T., Schwarz F., Chapple I., Jepsen S., Sculean A., Kebschull M., Papapanou P.N., Tonetti M.S., Sanz M. Prevention and Treatment of Peri-Implant Diseases — The EFP S3 Level Clinical Practice Guideline // Journal of Clinical Periodontology. 2023. Vol. 50, Suppl. 26. P. 4–76. DOI: 10.1111/jcpe.13823.

13. Li Y., Lu Z., Sun H. Impact of Diabetes Mellitus on the Poor Prognosis in Patients With Osseointegrated Dental Implants: A Meta-Analysis of Observational Studies // Biotechnology and Genetic Engineering Reviews. 2024. Vol. 40, No. 1. P. 473–491. DOI: 10.1080/02648725.2023.2184922.

14. Afrasiabi S., Heidari M., Younespour S., Chiniforush N. Evaluating the Effect of Mechanical Debridement With Adjunctive Antimicrobial Photodynamic Therapy in Comparison With Mechanical Debridement Alone on the Peri-Implant Parameters in Type 2 Diabetic Mellitus Patients With Peri-Implantitis: A Systematic Review and Meta-Analysis // BMC Oral Health. 2023. Vol. 23. Art. 751. DOI: 10.1186/s12903-023-03337-9.

15. Ghiraldini B., Corrêa M.G., Ribeiro F.V., Cirano F.R., Denófrio P.H.F., Pimentel S.P., Casati M.Z. The Impact of Different Implant Approaches in Overdenture Rehabilitated Diabetic Patients: A Two-Year Follow-Up // Applied Sciences. 2024. Vol. 14, No. 3. Art. 1026. DOI: 10.3390/app14031026.

16. Potrivajlo A.K., Prikuls V.F. Primenenie gelya na osnove liposomal`nogo antioksidantno-fosfolipidnogo kompleksa v sochetanii s vozdejstviem nizkointensivny`m lazerny`m izlucheniem v kompleksnom lechenii pacientov s periimplantitom // Medicinskij alfavit. 2025. № 30: Stomatologiya (4). S. 98–103. DOI: 10.33667/2078-5631-2025-30-98-103.

17. Abichandani S.J., Dutta A. Effect of Time-Varying Glycemic Control on Long-Term Dental Implant Outcomes: A Retrospective Cohort Study // International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2026. DOI: 10.11607/jomi.11625.

Статья поступила в редакцию 21.07.2026; одобрена после рецензирования 08.09.2026; принята к публикации 26.09.2026.

The article was submitted 21.07.2026; approved after reviewing 08.09.2026; accepted for publication 26.09.2026.